



**ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT**

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87



Kanzleigebühr € 14,00  
Schriftengebühr € 65,00

Aktenzeichen **A 1525/2003**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Voest-Alpine Industrieanlagenbau GmbH & Co  
in A-4020 Linz, Turmstraße 44  
(Oberösterreich),**

am **25. September 2003** eine Patentanmeldung betreffend

**"Verfahren und Anlage zum Granulieren von Schlacke",**

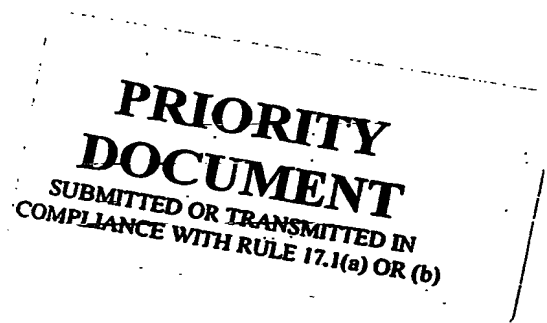
überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnung mit  
der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten  
Beschreibung samt Zeichnung übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 22. Juli 2004

Der Präsident:

i. A.



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor

A1525/2003

(51) Int. Cl. :

VA 6687

AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

(Bei der Anmeldung sind nur die eingerahmten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)

(73) Patentinhaber:  
**Voest-Alpine Industrieanlagenbau GmbH & Co**  
**A-4020 Linz (AT)**

(54) Titel:  
**Verfahren und Anlage zum Granulieren von Schlacke**

(61) Zusatz zu Patent Nr.

(66) Umwandlung von **GM** /

(62) gesonderte Anmeldung aus (Teilung): **A** /

(30) Priorität(en):

(72) Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen:

**25. Sep. 2003** , **A** /

(60) Abhängigkeit:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

## Verfahren und Anlage zum Granulieren von Schlacke

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, wobei ein beim Granulieren entstehendes Granulat-Wasser-Gemisch einem Granulierbehälter und danach einer Entwässerungsanlage zugeführt wird, in der das Schlackengranulat entwässert wird, und wobei die beim Granulieren entstehenden  $\text{H}_2\text{S}$  enthaltenden Dämpfe und Gase in einem mit dem Granulierbehälter strömungsmäßig in Verbindung stehenden Kondensierraum durch Eindüsen von Wasser zumindest teilweise kondensiert werden.

Im Allgemeinen wird die aus einem Hochofen oder einer Schmelzreduktionsanlage stammende heiße Schlacke in Granulat umgewandelt, wie z.B. durch rasches Abkühlen und Zerschlagen mit Wasser. Nach dem Granulieren fließt das Granulat-Wasser-Gemisch über einen Granulierbehälter oder über einen Kanal zu einer Entwässerungsanlage. In dieser wird der Schlackensand auf ca. 12 % entwässert und danach als Fertigprodukt verkauft.

Der im Zuge des Granulierungsprozesses erzeugte Dampf und die schwefelhaltigen Gase,  $\text{H}_2\text{S}$  und kleine Mengen an  $\text{SO}_2$ , werden meist über einen hohen Kamin in die Atmosphäre geleitet oder in einem Kondensierturm, der oberhalb des Granulierbehälters angeordnet ist, niedergeschlagen.

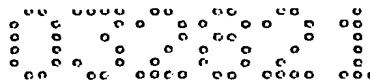
Im „Fachbericht Hüttenpraxis Metallweiterverarbeitung“ (Bd. 20, Nr. 10, 1982, S. 744-746) ist ein Verfahren zur Erzeugung von Schlackengranulat beschrieben, bei dem in den Kamin ein Dampfkondensator eingebaut werden kann, der ein Kondensieren der Dämpfe einschließlich eines großen Teils kondensierbarer Schadstoffe ermöglicht.

Ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art ist aus der DE 35 11 958 C bekannt. Hierbei werden die Gasströme, bestehend aus einem Wasserdampf-Abdampf-Gemisch, wobei unter Abdampf Luft und Schadstoffe wie  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{SO}_2$  zu verstehen sind, in einem geschlossenen Kreislauf geführt und mit kalziumoxidhaltigem Wasser in einem Kondensierturm niedergeschlagen.

---

Nachteilig hierbei ist jedoch, dass  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{SO}_2$  nur bis zu bestimmten Restkonzentrationen mit Wasser niedergeschlagen werden.

Die angesaugte oder auf andere Weise in das System eingebrachte Menge an Luft sowie die produzierten  $\text{H}_2\text{S}$ -Mengen schwanken sehr stark im Laufe eines Abstichs und von Abstich zu



Abstich in Abhängigkeit von Schlackenrate, Schlackenanalyse, Wasserkreislaufmenge, Wassertemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Form und Ausführung des Granulierrohres und anderen Faktoren. Die in das System eingebrachte Luft führt in anderen Anlagenbereichen gemäß DE 35 11 958 C zu einem leichten Überdruck und gelangt über Granulatabwurf- und andere Öffnungen sowie über Abdeckhauben in die Atmosphäre. Mit der Luft entweichen aber auch die schädlichen Gase in Konzentrationen, die über den erlaubten Grenzen liegen, unkontrolliert in die Atmosphäre.

Nach einem weiteren, in der US 5,540,895 A beschriebenen Verfahren werden die schwefelhaltigen Abgase in einer eigenen Vorrichtung im Kondensierturm einer chemischen Gaswäsche mittels Eindüsung einer alkalischen wässrigen Lösung unterzogen, bevor sie in die Atmosphäre geleitet werden. Hierzu sind jedoch eine zusätzliche chemische Anlage und ein dadurch bedingter Chemikalienverbrauch notwendig.

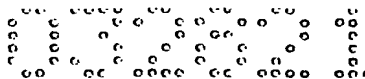
Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der oben genannten Probleme und Nachteile und stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren und eine Anlage zum Granulieren von Schlacke bereitzustellen, bei welchen der  $\text{H}_2\text{S}$ -Gehalt der bei der Granulierung entstehenden Gase und Dämpfe ohne komplizierte Einbauten in eine bestehende Anlage und ohne zusätzlichen Chemikalienverbrauch zuverlässig beseitigt oder zumindest unter die zulässige Grenzkonzentration gesenkt wird. Ferner soll ein Entweichen von  $\text{H}_2\text{S}$ -haltigen Gasen aus anderen Öffnungen und undichten Stellen der Anlage vermieden und die Menge der in das System eingebrachten Luft minimiert werden.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Granulieren von Schlacke gemäß der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass  $\text{H}_2\text{S}$  enthaltende Restgase unterhalb der Wassereindüsung aus dem Kondensierraum abgeleitet werden und  $\text{H}_2\text{S}$  verbrannt wird.

Bei der Verbrennung von  $\text{H}_2\text{S}$  bildet sich das weniger schädliche  $\text{SO}_2$ , welches einen höheren Grenzwert besitzt (Grenzwert  $\text{H}_2\text{S}$ : 3 ppm; Grenzwert  $\text{SO}_2$ : 350 ppm) und zudem leicht auswaschbar ist.

---

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Verbrennung von  $\text{H}_2\text{S}$  zu  $\text{SO}_2$  in einer Brennkammer durchgeführt. Eine solche kann auch ohne weiteres zu einer bestehenden Anlage hinzugefügt werden.



Um auch den Gehalt an  $\text{SO}_2$  in den in die Atmosphäre abgegebenen Abgasen vorteilhaft zu verringern, wird das Verbrennungsabgas mit Wasser gekühlt und das aus  $\text{H}_2\text{S}$  entstandene  $\text{SO}_2$  niedergeschlagen.

Eine weitere bevorzugte Variante ist dadurch gekennzeichnet, dass die Restgase nach der Ableitung aus dem Kondensierraum im Gegenstrom zur heißen Schlacke geführt und hierbei  $\text{H}_2\text{S}$  zu  $\text{SO}_2$  verbrannt wird, gegebenenfalls unter Wärmezufuhr mittels einer Stützflamme.

Vorzugsweise wird der Granulierbehälter gegenüber der Entwässerungsanlage gasdicht abgeschottet. Hierdurch wird ein Entweichen der im Wesentlichen während des Granuliertvorgangs gebildeten schwefelhaltigen Gase und Dämpfe in die Entwässerungsanlage verhindert, so dass ein Großteil dieser Gase und Dämpfe durch das eingedüste Wasser im Kondensierraum niedergeschlagen wird.

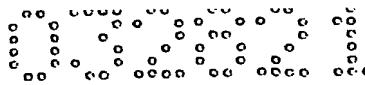
Weiters bevorzugt ist, dass im Granulierbehälter und im Kondensierraum unterhalb der Wassereindüsung ein Überdruck eingestellt wird. Dies wird über die Einstellung der Wassereindüsung bewerkstelligt. Der Überdruck hat den positiven Effekt, dass die  $\text{H}_2\text{S}$  enthaltende Restgase ohne Zwangsfördereinrichtungen, wie Ventilatoren und dgl., zur nachgeschalteten Verbrennungsstelle, d.h. Brennkammer oder Schlackenrinne, geleitet werden. Außerdem wird die über die Granuliertvorrichtung eingebrachte Luftmenge verringert und somit auch die Luftmenge und die  $\text{H}_2\text{S}$ -Fracht, die aus dem System abgeführt werden.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform werden in der Entwässerungsanlage entstehende Dämpfe und Gase in den Kondensierraum oberhalb der Wassereindüsung geleitet. Diese zum Teil ebenfalls schwefelhaltigen Dämpfe und Gase können im Kondensierraum niedergeschlagen bzw. als  $\text{H}_2\text{S}$  enthaltende Restgase einer Verbrennung zugeführt werden.

Vorzugsweise wird im Kondensierturm oberhalb der Wassereindüsung ein Unterdruck eingestellt.

---

Bei Vorliegen einer Gassperre bildet sich z.B. in den dem Granulierbehälter nachgeschalteten Anlageteilen durch eine Gasverbindungsleitung mit dem Kondensierraum über der Wassereindüsung ein Unterdruck aus, der bewirkt, dass keine Dämpfe und Gase unkontrolliert aus Öffnungen und undichten Stellen austreten können, sondern diese Dämpfe und Gase in den Kondensierraum abgesaugt werden.



Die mittels einer Saugwirkung in den Kondensierraum geleitete Dampf- und Gasmenge wird vorzugsweise über die Menge an eingedüstem Wasser geregelt und auf einem Minimum gehalten. Dadurch wird die mit der Luft ausgetragene  $H_2S$ -Menge sowie der Energieverbrauch der Anlage minimiert.

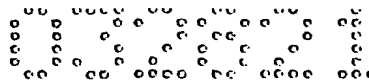
Eine weitere bevorzugte Erfindungsvariante ist dadurch gekennzeichnet, dass im Kondensierraum entstehendes Kondensat und eingedüstes Wasser aus dem Kondensierraum abgeleitet und dem in der Entwässerungsanlage abgeschiedenen Wasser zugeführt wird, welches zur Granulation und zur Wassereindüsung rückgeführt wird.

Die Menge an eingedüstem Wasser wird zweckmäßig in Abhängigkeit von der Schlackenrate geregelt.

Die erfindungsgemäße Anlage zum Granulieren von Schlacke umfasst eine Schlackenrinne zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung, vorzugsweise einen Kondensierturm, mit einer Wasserzuführung und einer Vorrichtung zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, und ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung unterhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung eine Ableitung für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die mit einer Brennkammer leitungsmäßig in Verbindung steht.

Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die erfindungsgemäße Anlage zum Granulieren von Schlacke eine mit einer Absaughaube versehene Schlackenrinne zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung, vorzugsweise einen Kondensierturm, mit einer Wasserzuführung und einer Vorrichtung zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, und ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung unterhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung eine Ableitung für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die zwischen der Granuliertvorrichtung und der Absaughaube in die Schlackenrinne mündet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist nach der Brennkammer bzw. nach der Absaughaube der Schlackenrinne ein Wasserkühler für die Verbrennungsabgase vorgesehen.



Dieser dient zur Kühlung der Verbrennungsabgase sowie zum Auswaschen bzw. Niederschlagen des durch die Verbrennung entstandenen  $\text{SO}_2$ .

Vorzugsweise umfasst die Schlackenrinne einen Brenner zur Erzeugung einer Stützflamme, welcher in Abhängigkeit von der Schlackenrinnentemperatur zugeschaltet werden kann. Hierdurch kann die Schlackenrinne nach einem längeren Stillstand auf die für die Verbrennung von  $\text{H}_2\text{S}$  erforderliche Temperatur aufgeheizt werden.

Eine bevorzugte Variante der erfindungsgemäße Anlage ist dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Entwässerungsanlage mindestens eine Entwässerungsvorrichtung und ein Wasserbecken umfasst, welche mit einer Abdeckhaube versehen sind, und von der Abdeckhaube eine Ableitung für Dämpfe und Gase wegführt, die in der Kondensiereinrichtung oberhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung mündet.

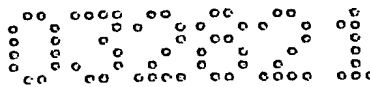
Zweckmäßig ist zwischen dem Granulierbehälter und der Granulat-Entwässerungsanlage eine Gassperre vorgesehen.

Bevorzugt ist ferner, dass in der Kondensiereinrichtung unterhalb der Vorrichtung zur Wassereindüsung ein Mittel zum Auffangen von Wasser und Kondensat vorgesehen ist, von welchem eine Ableitung wegführt, die in die Granulat-Entwässerungseinrichtung, insbesondere das Wasserbecken, mündet.

Die Granulat-Entwässerungsanlage, insbesondere das Wasserbecken, steht vorzugsweise leitungsmäßig mit der Wasserzuführung der Kondensiereinrichtung und/oder der Granuliertvorrichtung in Verbindung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei die Figur eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage veranschaulicht.

Gemäß der Figur wird heiße Schlacke aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage durch eine Schlackenrinne 1 in Pfeilrichtung zu einer Granuliertvorrichtung 2, z.B. einem Spritzkopf, gefördert, wo sie durch Einspritzen von Wasser abgekühlt und zerschlagen wird. Das entstandene Granulat-Wasser-Gemisch gelangt über ein Granulierrohr 3 in einen Granulierbehälter 4 und von dort durch einen Kanal 5 in eine Granulat-Entwässerungsanlage, bestehend aus Entwässerungsvorrichtungen 6a und 6b, z.B. Förderschnecken, Trommelfilter, etc., und Wasserbecken 7a-7c. In Der Entwässerungsanlage wird das Granulat entwässert und der Schlackensand auf Lagerplätzen



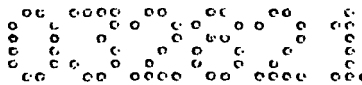
8a und 8b gelagert. Das in den Wasserbecken 7a-7c abgeschiedene Wasser wird nach Ersatz der Verluste und Abkühlung in einem Kühlturm 24 als Prozesswasser von dem Sammelbehälter 23 des Kühlturms 24 über eine Leitung 9 zur Granuliertvorrichtung 2 zurückgeführt.

---

Die beim Granulieren entstehenden schwefelhaltigen Dämpfe und Gase werden in einem oberhalb des Granulierbehälters 4 angeordneten Kondensierturm 10 niedergeschlagen. Im oberen Teil des Kondensierturms 10 ist eine Vorrichtung 11 zur Wassereindüsung angeordnet, welche über eine vom Sammelbehälter 23 gespeiste Wasserzuführung 12 mit kalziumoxidhaltigem Wasser versorgt wird. Im unteren Teil des Kondensierturms 10, d.h. unterhalb der Vorrichtung 11, ist ein Mittel 13 zum Auffangen von Wasser und Kondensat, z.B. gebildet von Wasserfangrinnen, angeordnet, welches über eine Ableitung 14 mit dem Wasserbecken 7c verbunden ist.

Die nicht kondensierten bzw. niedergeschlagenen,  $\text{H}_2\text{S}$ -haltigen Restgase und -dämpfe werden unterhalb der Vorrichtung 11 und oberhalb des Mittels 13 über eine Ableitung 15 aus dem Kondensierturm 10 abgezogen und einer temperaturgeregelten Brennkammer 16 zugeführt, wo eine Verbrennung des  $\text{H}_2\text{S}$  zu  $\text{SO}_2$  stattfindet. Die Verbrennungsabgase werden anschließend in einem von der Wasserzuführung 12 gespeisten Wasserkühler (bzw. Wäscher) 17 gekühlt und das darin enthaltene  $\text{SO}_2$  ausgewaschen bzw. niedergeschlagen. Das von  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{SO}_2$  gereinigte Abgas wird danach in die Atmosphäre geleitet. Das Waschwasser wird in die Ableitung 14 eingespeist.

Alternativ mündet die Ableitung 15 (strichliert dargestellt) in der Schlackenrinne 1, und zwar zwischen der Granuliertvorrichtung 2 und einer über der Schlackenrinne 1 vorgesehenen Absaughaube 18. Die Restgase werden in der Schlackenrinne 1 im Gegenstrom zur heißen Schlacke geführt und  $\text{H}_2\text{S}$  hierbei zu  $\text{SO}_2$  verbrannt. Durch die Distanz zwischen der Einmündung der Ableitung 15 in die Schlackenrinne 1 und der Absaughaube 18 wird gewährleistet, dass sich die Restgase auf die für die Verbrennung von  $\text{H}_2\text{S}$  erforderliche Temperatur erwärmen können und dass genug Zeit für die Verbrennung zur Verfügung steht. Für die Zufuhr zusätzlicher Wärme im Fall eines längeren Stillstands oder eines Absinkens der Schlackentemperatur ist in der Schlackenrinne 1 ein Brenner 19 zur Erzeugung einer Stützflamme vorgesehen. Die Verbrennungsabgase werden über die Absaughaube 18 abgeleitet und gegebenenfalls dem Wasserkühler 17 oder einer Entstaubungsvorrichtung zugeführt.



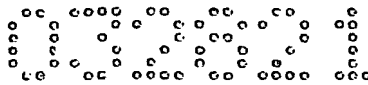
Der Granulierbehälter 4 ist gegenüber dem Kanal 5 und in weiterer Folge gegenüber der Granulat-Entwässerungsanlage mit einer Gassperre 20 abgeschlossen, welche nur dem Granulat-Wasser-Gemisch einen Übertritt in den Kanal 5 und die Entwässerungsanlage gestattet, die Dämpfe und Gase jedoch im Granulierbehälter 4 und im Kondensierturm 10 zurückhält.

Durch die Eindüsung von Wasser über die Vorrichtung 11 wird im unteren Teil des Kondensierturms 10, d.h. unterhalb der Wassereindüsung, und im Granulierbehälter 4 ein Überdruck erzeugt. Aufgrund dieses Überdrucks werden die Restgase ohne Bedarf von Zwangsfördervorrichtungen über die Ableitung 15 der Brennkammer 16 zugeführt oder zur Schlackenrinne 1 und durch diese hindurch gefördert.

Die Entwässerungsvorrichtungen 6a, 6b mit den Wasserbecken 7a und 7b sowie das letzte Wasserbecken 7c sind mit Abdeckhauben 21a-21c versehen, von welchen eine Ableitung 21 für in der Entwässerungsanlage entstehende, gegebenenfalls schwefelhaltige Dämpfe und Gase wegführt, die oberhalb der Vorrichtung 11 in den Kondensierturm 10 mündet. Auf diese Weise können schädliche Abgase, die nicht bereits im Granulierbehälter 4 entstehen und von dort in den Kondensierturm 10 steigen, ebenfalls der Reinigung und insbesondere der Verbrennung zugeführt werden.

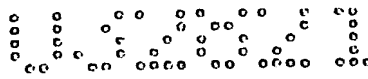
Infolge der Wassereindüsung im Kondensierturm 10 und der Gassperre 20 entsteht in der Granulat-Entwässerungsanlage, d.h. im Kanal 5 und in den Anlageteilen unterhalb der Abdeckhauben 21a-21c ein Unterdruck, der für eine Absaugung der Dämpfe und Gase über die Ableitung 22 in den Kondensierturm 10 sorgt. Auf diese Weise wird verhindert, dass schädliche,  $H_2S$ -haltige Gase unkontrolliert über Öffnungen bzw. undichte Stellen in der Granulat-Entwässerungsanlage in die Atmosphäre gelangen. Es ist dadurch beispielsweise sogar möglich, einen als Entwässerungsvorrichtung verwendeten Trommelfilter mittels Pressluft zu reinigen.

Vorteilhafterweise sind in der Ableitung 22 und der Wasserzuführung 12 Meß- bzw. Regelvorrichtungen (nicht dargestellt) vorgesehen, so dass die aus der Entwässerungsanlage abgesaugte Dampf- und Gasmenge über die Menge an in den Kondensierturm 10 eingedüstem Wasser geregelt und auf einem Minimum gehalten werden kann. Gleichsam sind Messinstrumente zur Bestimmung der Schlackenrate vorgesehen, um die eingedüste Wassermenge auch Abhängigkeit dieser regeln zu können.

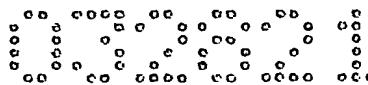


Patentansprüche:

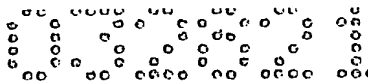
1. Verfahren zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, wobei ein beim Granulieren entstehendes Granulat-Wasser-Gemisch einem Granulierbehälter (4) und danach einer Entwässerungsanlage zugeführt wird, in der das Schlackengranulat entwässert wird, und wobei die beim Granulieren entstehenden,  $H_2S$  enthaltenden Dämpfe und Gase in einem mit dem Granulierbehälter (4) strömungsmäßig in Verbindung stehenden Kondensierraum durch Eindüsen von Wasser zumindest teilweise kondensiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass  $H_2S$  enthaltende Restgase unterhalb der Wassereindüsung aus dem Kondensierraum abgeleitet werden und  $H_2S$  verbrannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennung in einer Brennkammer (16) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Restgase nach der Ableitung aus dem Kondensierraum im Gegenstrom zur heißen Schlacke geführt und hierbei  $H_2S$  zu  $SO_2$  verbrannt wird, gegebenenfalls unter Wärmezufuhr mittels einer Stützflamme.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbrennungsabgas mit Wasser gekühlt und das aus  $H_2S$  entstandene  $SO_2$  niedergeschlagen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Granulierbehälter (4) gegenüber der Entwässerungsanlage gasdicht abgeschottet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Granulierbehälter (4) und im Kondensierraum unterhalb der Wassereindüsung ein Überdruck eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Entwässerungsanlage entstehende Dämpfe und Gase in den Kondensierraum oberhalb der Wassereindüsung geleitet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Kondensierraum oberhalb der Wassereindüsung ein Unterdruck eingestellt wird.



9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels einer Saugwirkung in den Kondensierraum geleitete Dampf- und Gasmenge über die Menge an eingedüstem Wasser geregelt und auf einem Minimum gehalten wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Kondensierraum entstehendes Kondensat und eingedüstes Wasser aus dem Kondensierraum abgeleitet und dem in der Entwässerungsanlage abgeschiedenen Wasser zugeführt wird, welches zur Granulation und zur Wassereindüsung rückgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an eingedüstem Wasser in Abhängigkeit von der Schlackenrate geregelt wird.
12. Anlage zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, umfassend eine Schlackenrinne (1) zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung (2) zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter (4) zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter (4) strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung (10), vorzugsweise einen Kondensierturm, mit einer Wasserzuführung (12) und einer Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung (10) unterhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung eine Ableitung (15) für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die mit einer Brennkammer (16) leitungsmäßig in Verbindung steht.
13. Anlage zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, umfassend eine mit einer Absaughaube (18) versehene Schlackenrinne (1) zur Beförderung der heißen Schlacke zu einer Vorrichtung (2) zum Granulieren, vorzugsweise einem Spritzkopf, einen danach angeordneten Granulierbehälter (4) zur Aufnahme eines Granulat-Wasser-Gemisches, eine mit dem Granulierbehälter (4) strömungsmäßig in Verbindung stehende Kondensiereinrichtung (10), vorzugsweise einen Kondensierturm, mit einer Wasserzuführung (12) und einer Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung, und eine Granulat-Entwässerungsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung (10) unterhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung eine Ableitung (15) für Dämpfe und Gase vorgesehen ist, die zwischen der Granuliertvorrichtung (2) und der Absaughaube (18) in die Schlackenrinne (1) mündet.



14. Anlage nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Brennkammer (16) bzw. nach der Absaughaube (18) der Schlackenrinne (1) ein Wasserkühler (17) für die Verbrennungsabgase vorgesehen ist.
  15. Anlage nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlackenrinne (1) einen Brenner (19) zur Erzeugung einer Stützflamme umfasst.
  16. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Entwässerungsanlage mindestens eine Entwässerungsvorrichtung (6a, 6b) und ein Wasserbecken (7a, 7b, 7c) umfasst, welche mit einer Abdeckhaube (21a, 21b, 21c) versehen sind, und von der Abdeckhaube (21a, 21b, 21c) eine Ableitung (22) für Dämpfe und Gase wegführt, die in der Kondensiereinrichtung (10) oberhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung mündet.
  17. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Granulierbehälter (4) und der Granulat-Entwässerungsanlage eine Gassperre (20) vorgesehen ist.
  18. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kondensiereinrichtung (10) unterhalb der Vorrichtung (11) zur Wassereindüsung ein Mittel (13) zum Auffangen von Wasser und Kondensat vorgesehen ist, von welchem eine Ableitung (14) wegführt, die in die Granulat-Entwässerungseinrichtung, insbesondere das Wasserbecken (7c), mündet.
  19. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Entwässerungsanlage, insbesondere das Wasserbecken (7c), leitungsmäßig mit der Wasserzuführung (12) der Kondensiereinrichtung (10) und/oder der Granuliertvorrichtung (2) in Verbindung steht.
-

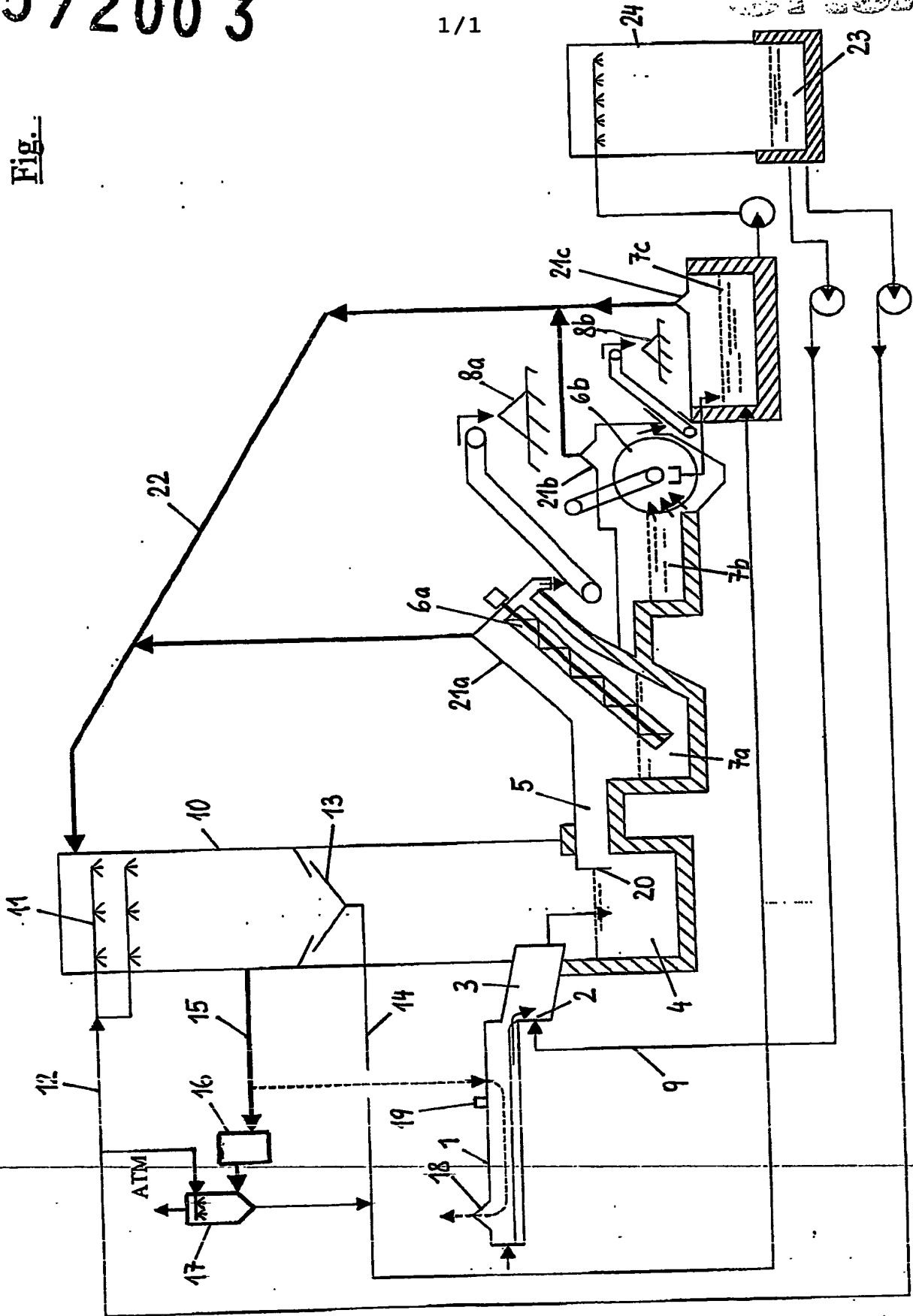


Zusammenfassung:

Verfahren und Anlage zum Granulieren von Schlacke

Bei einem Verfahren zum Granulieren von Schlacke, insbesondere aus einem Hochofen und/oder einer Schmelzreduktionsanlage, wobei ein beim Granulieren entstehendes Granulat-Wasser-Gemisch einem Granulierbehälter (4) und danach einer Entwässerungsanlage zugeführt wird, in der das Schlackengranulat entwässert wird, und wobei die beim Granulieren entstehenden,  $H_2S$  enthaltenden Dämpfe und Gase in einem mit dem Granulierbehälter (4) strömungsmäßig in Verbindung stehenden Kondensierraum durch Eindüsen von Wasser zumindest teilweise kondensiert werden, werden  $H_2S$  enthaltende Restgase unterhalb der Wassereindüsung aus dem Kondensierraum abgeleitet und  $H_2S$  verbrannt.

Fig.-



**PCT/EP2004/010442**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**